



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Autor: Mgr. Jiří Šálený

Datum: prosinec 2012

Ročník: sexta osmiletého gymnázia

Vzdělávací oblast: Chemie

Tématický okruh: Kovy

Téma: Kovy 3. B skupiny

Klíčová slova: scandium, yttrium, lanthan, actinium, supravodivost , kosmická technika

Anotace: výukový materiál shrnuje vlastnosti, výskyt v přírodě, způsob výroby a použití kovů 3.B skupiny (Sc, Y, La, Ac) a jejich sloučenin.

Zpracování tohoto DUM bylo financováno z projektu OPVK, Výzva 1.5.

PRVKY d^3 = PRVKY SKUPINY SCANDIA

http://www.labo.cz/mft/img/ptal1.gif - Windows Internet Explorer

http://www.labo.cz/mft/img/ptal1.gif

Google | periodická tabulka prvků | Go | Bookmarks | 15 blocked | Check | AutoLink | AutoFill | Send to | periodická | tabulka | prvků | Settings

http://www.labo.cz/mft/img/ptal1.gif

Stránka | Nástroje

Legend:

- nekovy
- alkalické kovy
- vzácné plyny
- halogeny
- metaloidy
- přechodné kovy
- jiné kovy
- vzácné zemní prvky

Legend for element boxes:

- název prvku
- protonové číslo
- značka prvku
- relativní atomová hmotnost

Periodic table showing elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og). The table is color-coded by groups: 1A (green), 2A (blue), 3A (purple), 4A (green), 5A (blue), 6A (purple), 7A (green), 8A (blue), 9A (purple), 10A (green), 11A (blue), 12A (purple), 13A (green), 14A (blue), 15A (purple), 16A (green), 17A (blue), 18A (purple). The lanthanoid and actinoid series are shown below the main table.

Lanthanoidy:

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Actinoidy:

Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Které prvky patří do skupiny 3.B?

Na základě postavení prvků v tabulce odvod'te strukturu elektronového obalu a reaktivitu.

1. **Skandium** je silně elektropozitivní, stříbřitě bílý, měkký kov.



Teplota tání=1 541 °C

Teplota varu=2 831 °C

Elektronegativita=1,36

Hustota=2,985 g/cm³

Jaké skupenství má scadium za normálních podmínek?

Jaký náboj bude mít ve sloučeninách?

Kterým nepřechodným prvkům se bude podobat a proč?

Výskyt v přírodě

Skandium se vyskytuje v přírodě v relativně velkém množství, získává se při zpracování uranových rud.

Výroba a použití

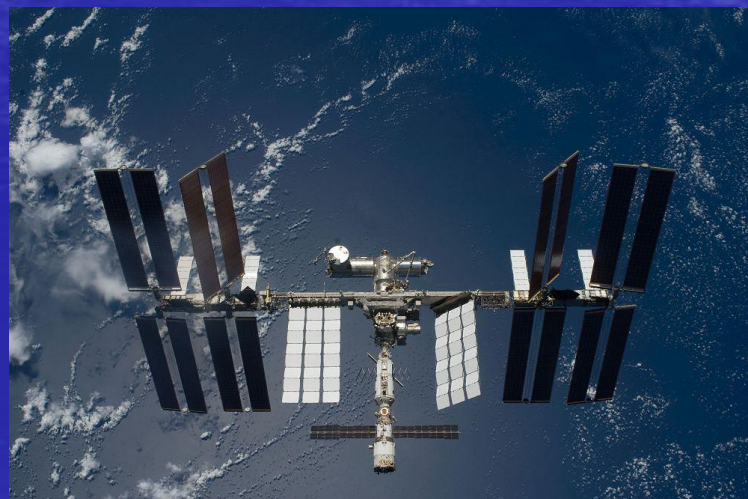
Z větší části se získává z odpadu při zpracování uranových rud,

Skandium se používá při výrobě vysoce intenzivních zdrojů světla, radioaktivní izotop ^{46}Sc se používá při rafinaci ropy.

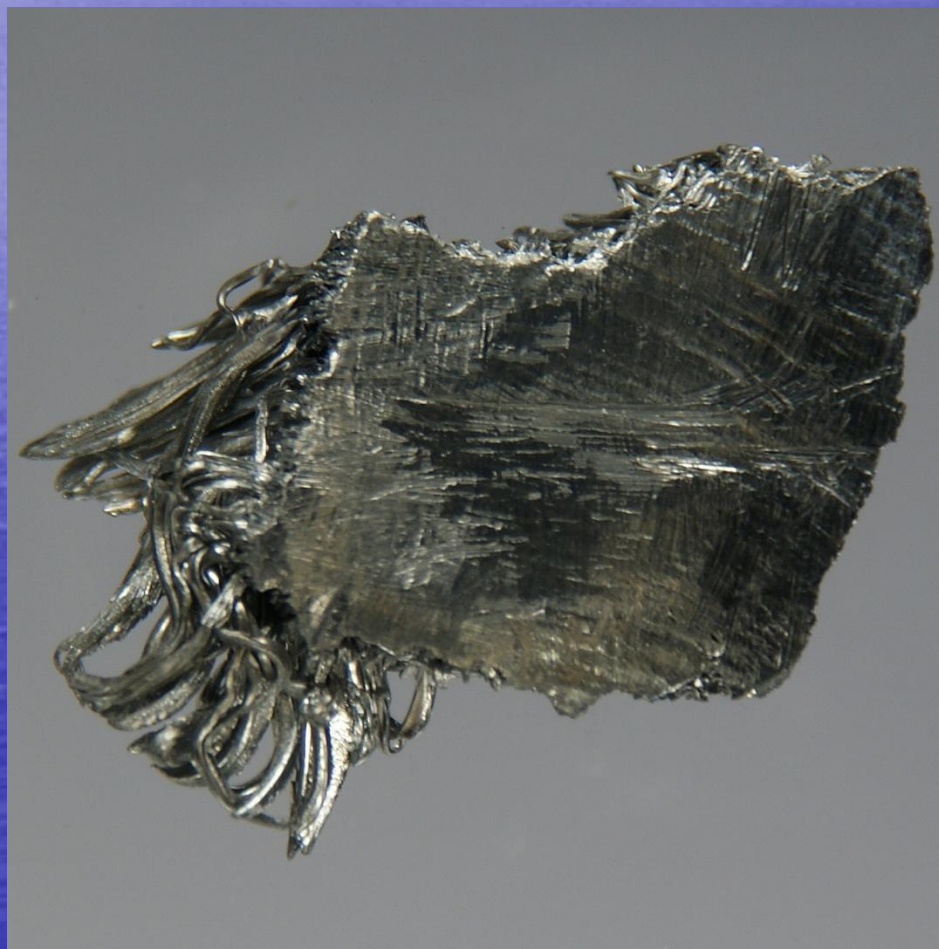
Největší využití nachází ve slitinách s hliníkem, které se používají v leteckém průmyslu a při výrobě sportovního vybavení (kola, basebalové pálky, ...). Používá se také jako konstrukční kov v kosmonautice.

Proč se hledají nové zdroje světla?

Kde se běžný člověk setká v normálním životě s kosmickou technologií?



2. Yttrium je šedý až stříbřitě bílý, přechodný kovový prvek, chemicky silně příbuzný prvkům skupiny lanthanoidů.



Teplota tání=1 526 °C
Teplota varu=3 336 °C
Elektronegativita=1,22
Hustota=4,47 g.cm⁻³

Výskyt

Yttrium je v zemské kůře obsaženo v množství přibližně 28-34 mg/kg. V přírodě se yttrium vyskytuje pouze ve formě sloučenin. Neexistují ani minerály obsahující čisté yttrium.

Velká ložiska těchto rud se nalézají v USA, Číně a Vietnamu.
Významným zdrojem jsou i fosfátové suroviny - apatity z poloostrova Kola v Rusku

Výroba

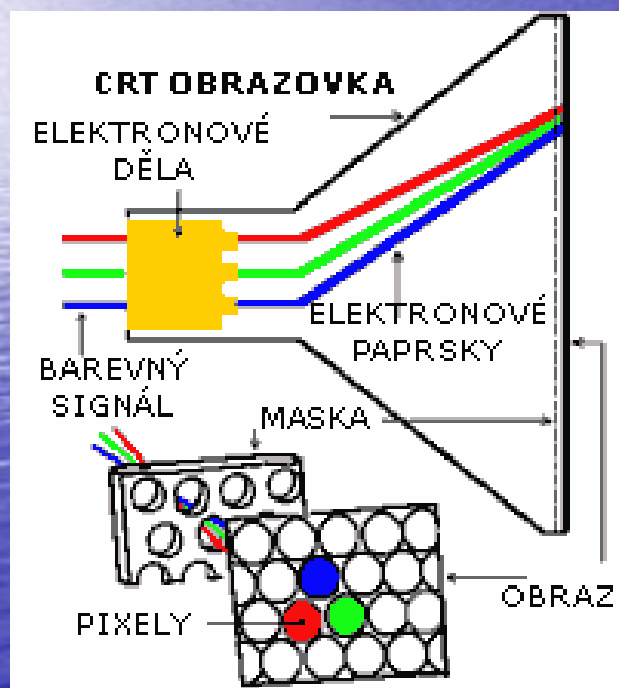
Průmyslová výroba yttria vychází obvykle z lanthanoidových rud. Hornina se louží směsí kyseliny sírové a chlorovodíkové a ze vzniklého roztoku solí se přídavkem hydroxidu sodného vysráží hydroxidy yttria a lanthanoidů.

Napište rovnici výroby Y redukcí fluoridu yttria kovovým vápníkem.

Zhodnot'te ekologičnost těžby Y.

Využití

Většina světové produkce yttria slouží v současné době jako základní materiál při syntéze **luminoforů** pro výrobu obrazovek barevných televizorů.

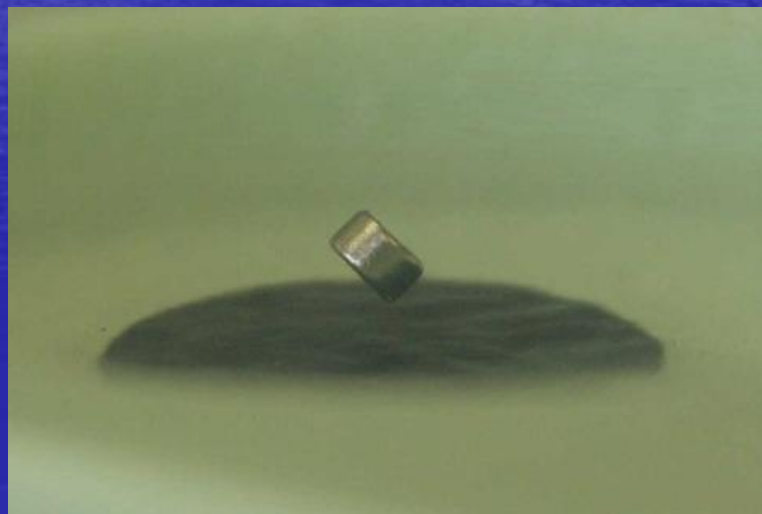


Oxidy železa, hliníku a yttria (granáty) $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ a $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ mají tvrdost až 8,5 Mohsovy stupnice a používají se při výrobě šperků jako levná náhrada diamantu. Nacházejí uplatnění i jako snímací členy akustické energie a při výrobě infračervených laserů.

Sloučenina ($\text{Y}_{1,2}\text{Ba}_{0,8}\text{CuO}_4$) vykazuje supravodivé vlastnosti.

Co je to supravodivost?

Kde se v ČR těží granáty? Jak se říká typickému českému granátu?



3. **Lanthan** je stříbřitě lesklý, přechodný kovový prvek, 1. člen skupiny lanthanoidů a *kovů vzácných zemin*.



Teplota tání=920 °C

Teplota varu=3 470°C

Elektronegativita=1,1

Hustota=6,17 g.cm⁻³

Chemicky je lanthan značně reaktivním prvkem, ve skupině lanthanoidů patří mezi nejreaktivnější. Již za normální teploty reaguje se vzdušným kyslíkem za vzniku velmi stabilního oxidu lanthanitého. S vodou reaguje lanthan zvolna za vzniku plynného vodíku.

Je La prvek ušlechtilý nebo neušlechtilý? Proč?
V jaké formě se bude vyskytovat v přírodě?

Výskyt v přírodě

Neexistují minerály, v nichž by se některé lanthanoidy (*prvky vzácných zemin*) vyskytovaly samostatně, ale vždy se jedná o minerály směsné, které obsahují prakticky všechny prvky této skupiny.

Výroba a využití

Bude se lišit způsob výroby La od předchozích prvků? Vysvětlete.

Použití a sloučeniny

Základním průmyslové využití nalézá lanthan v metalurgii. Například oceli nebo litina s obsahem malých množství lanthanu vykazují vyšší tvárnost a kujnost a mají vyšší mechanickou odolnost proti nárazu.

Sklo s malým obsahem lanthanu se uplatňuje ve **sklářském průmyslu**, používají se pro výrobu optických čoček v objektivěch filmových kamer nebo dalekohledech.

Další použití je na výrobu optických filtrů pohlcujících infračervené záření.



**4. Aktinium je 1. členem z řady aktinoidů,
radioaktivní kovový prvek**



Teplota tání = přibližně 1 050 °C

Teplota varu = přibližně 3 300 °C

Hustota = 9,84 g/cm³

Elektronegativita = 1,1

Vysvětlete pojem radioaktivní kov.

Proč jsou teploty varu a tání jen přibližně?

Výskyt, izotopy a využití

V zemské kůře se můžeme setkat pouze s izotopem ^{227}Ac , který vzniká radioaktivním rozpadem uranu. Poločas rozpadu tohoto izotopu je 21,77 roku a uvádí se, že jedna tuna uranové rudy obsahuje přibližně desetinu gramu aktinia.

Praktický význam aktinia je pouze minimální, je možno jej použít například jako silný zdroj neutronů při experimentech s jadernými přeměnami.

Zdroje:

1. http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://www.labo.cz/mft/img/ptall1.gif&imgrefurl=http://www.labo.cz/mft/pt.htm&h=498&w=751&sz=112&tbnid=ZbPBzycCh1MFLM:&tbnh=90&tbnw=136&prev=/search%3Fq%3Dperiodick%25C3%25A1%2Btabulka%2Bprvk%25C5%25AF%26tbn%3Disch%26tbo%3Du&zoom=1&q=periodick%C3%A1+tabulka+prvk%C5%AF&usg=__TN_rild4cKjQu0UB9eeLm8azwPI=&docid=eZ3bvzJ00wRCUM&hl=cs&sa=X&ei=dHB2UJ24HszhtQbP1oCwBw&sqj=2&ved=0CCQ9Q9EwAQ&dur=0.
2. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Scandium>
3. http://www.google.cz/imgres?q=intenzivn%C3%AD+zdroj+sv%C4%9Btla&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=xAh1_uI6inXYuM:&imgrefurl=http://www.alliancze.cz/illumiglow-lamaci-svetlo-5-12-cm-5min-hi-intensity-sos-oranzove1ks/d-69894/&docid=R1Zgj2d-uBP5tM&itg=1&imgurl=http://www.alliancze.cz/fotocache/bigadd/SOS_Rescue_light_inaction.jpg&w=218&h=188&ei=CLTIUOTNj8fIsgaz_ICgCw&zoom=1&iact=hc&vpx=803&vpy=184&dur=188&hovh=150&hovw=174&tx=49&ty=57&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=144&tbnw=169&start=15&ndsp=17&ved=1t:429,r:19,s:0,i:138.
- http://www.google.cz/imgres?q=kosmonautika&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=Zww5jpXf2JUSyM:&imgrefurl=http://laik.kosmo.cz/&docid=LP55C-b-Vp_klM&imgurl=http://laik.kosmo.cz/images/Image/119iss2.jpg&w=1000&h=660&ei=QrTIUJzpDpDEsgaXmoCQDw&zoom=1&iact=rc&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=136&tbnw=210&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:1,s:0,i:98&tx=163&ty=67.
4. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Yttrium>.
5. <http://www.google.cz/imgres?q=yttrium&num=10&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=3FiCyqIh7XoQyM:&imgrefurl=http://images-of-elements.com/yttrium.php&docid=veVCxNcz1Zn8iM&imgurl=http://images-of-elements.com/yttrium-2.jpg&w=1364&h=1364&ei=-LTIULSrHcz4sga-iYG4DQ&zoom=1&iact=hc&vpx=2&vpy=111&dur=750&hovh=225&hovw=225&tx=80&ty=118&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=143&tbnw=125&start=0&ndsp=19&ved=1t:429,r:0,s:0,i:84>.
6. http://www.google.cz/imgres?q=luminofory&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=u10Hu3EoRrmKdM:&imgrefurl=http://www.monitory-lcd.cz/jak_vybirat_lcd.php%3Ftyp%3D2&docid=qCKZO8hlH1DnLM&imgurl=http://www.monitory-lcd.cz/images/crt_princip.gif&w=200&h=222&ei=BbbIUIDXLsrKtQbS2YHIAg&zoom=1&iact=hc&vpx=817&vpy=140&dur=2516&hovh=177&hovw=160&tx=83&ty=60&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=153&tbnw=138&start=0&ndsp=15&ved=1t:429,r:4,s:0,i:93.
7. <http://www.google.cz/imgres?q=luminofory&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=JeM0bu70FZfr7M:&imgrefurl=http://home.zcu.cz/~prokesov/&docid=vUKu9Ji7gYULiM&imgurl=http://home.zcu.cz/~prokesov/images/lcd.jpg&w=220&h=189&ei=BbbIUIDXLsrKtQbS2YHIAg&zoom=1&iact=rc&dur=329&sig=113368409910492982097&page=5&tbnh=151&tbnw=176&start=69&ndsp=16&ved=1t:429,r:71,s:0,i:298&tx=115&ty=75>.
8. http://www.google.cz/imgres?q=gran%C3%A1ty+turnov&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=9xuutsar4D9-OM:&imgrefurl=http://www.mycompanion.cz/cs/news-reports/ceska-tradice-granat-leto-2007&docid=Nr53ADDZmYvp7M&imgurl=http://www.mycompanion.cz/images/news-reports/45/0.jpg&w=600&h=558&ei=k7bIUL6OJI_DtAb5xYDYDg&zoom=1&iact=rc&dur=234&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=131&tbnw=132&start=0&ndsp=17&ved=1t:429,r:0,s:0,i:81&tx=59&ty=49.
9. http://www.google.cz/imgres?q=supravodivost&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=Ld97hOIckdckkM:&imgrefurl=http://www.gymnaziumtu.cz/cz/horni-menu/predmetove-komise/fyzika/levitace-magnetu-nad-supravodicem/c335&docid=LAWIZ6cVQ1RsIM&imgurl=http://www.gymnaziumtu.cz/files/uploaded/UserFiles/Fyzika/IMG_8677_crop.jpg&w=480&h=320&ei=1rbIUObME8zmtQabgIGwBg&zoom=1&iact=rc&dur=234&sig=113368409910492982097&page=2&tbnh=142&tbnw=221&start=15&ndsp=17&ved=1t:429,r:18,s:0,i:135&tx=125&ty=78.

10. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Lanthan>.

11. http://www.google.cz/imgres?q=lanthan&num=10&hl=cs&tbo=d&biw=1024&bih=520&tbn=isch&tbnid=wjbAvmLD2R24VM:&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org/wiki/Lanthan&docid=EF7VGh8MN2nsIM&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5c/Lanthan_1.jpg/220px-Lanthan_1.jpg&w=220&h=324&ei=pbfIUKGdJMzQsgbvroDoDw&zoom=1&iact=hc&vpx=2&vpy=95&dur=79&hovh=259&hovw=176&tx=65&ty=161&sig=113368409910492982097&page=1&tbnh=145&tbnw=86&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:0,s:0,i:84.

12. http://www.google.cz/imgres?q=dalekohledy&num=10&hl=cs&tbo=d&biw=969&bih=485&tbn=isch&tbnid=HnnIY4L7DJxZfM:&imgrefurl=http://www.lovecke-potreby.eu/component/option,com_virtuemart/page,shop.browse/category_id,6/Itemid,62/&docid=WwGs_D9FJlrv4M&imgurl=http://www.lovecke-potreby.eu/components/com_virtuemart/shop_image/product/16d1ea9111d728f7a4c51692ad71bc27.jpg&w=800&h=600&ei=a5fJUJzeItDOsgbQo4DgDw&zoom=1&iact=rc&dur=437&sig=109822502987614019592&page=1&tbnh=157&tbnw=247&start=0&ndsp=10&ved=1t:429,r:2,s:0,i:103&tx=139&ty=88.

13. <http://cs.wikipedia.org/wiki/Aktinium>.

14.